

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-318113

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G01R 31/00
G02F 1/13
G02F 1/1368
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-134571

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 08.05.2000

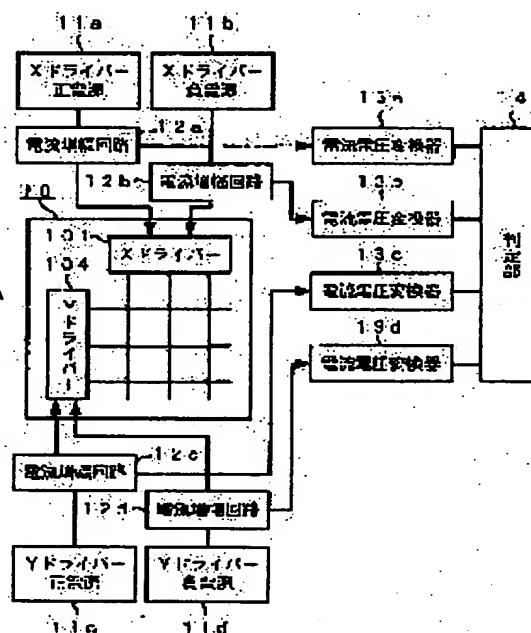
(72)Inventor : KUBOTA SHIGERU

(54) APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTION OF ELECTRO-OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely and efficiently detect the defect of a drive circuit inside a liquid crystal device.

SOLUTION: A detection part which detects the power-supply current value of the drive circuit inside the liquid crystal device as an object to be inspected is provided. A judgment part which judges whether the defect of the drive circuit exists or not on the basis of the output of the detection part is provided. The judgment part detects the latent defect of an active element in the drive circuit by detecting the abnormal place of a change in the current value within one data write cycle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-318113

(P 2001-318113A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 R 31/00		G 0 1 R 31/00	2G036
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	2H088
	1/1368	G 0 9 F 9/00	2H092
G 0 9 F 9/00	3 4 8		5G435
	3 5 2	G 0 2 F 1/136	5 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 19	OL	(全 8 頁)	

(21) 出願番号 特願2000-134571 (P2000-134571)

(22) 出願日 平成12年5月8日 (2000. 5. 8)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 久保田 茂

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコー

エプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

F ターム (参考) 2G036 AA19 AA25 AA27 BA33 BB12
CA00

2H088 FA13 FA30 HA08 MA20

2H092 MA57 NA30

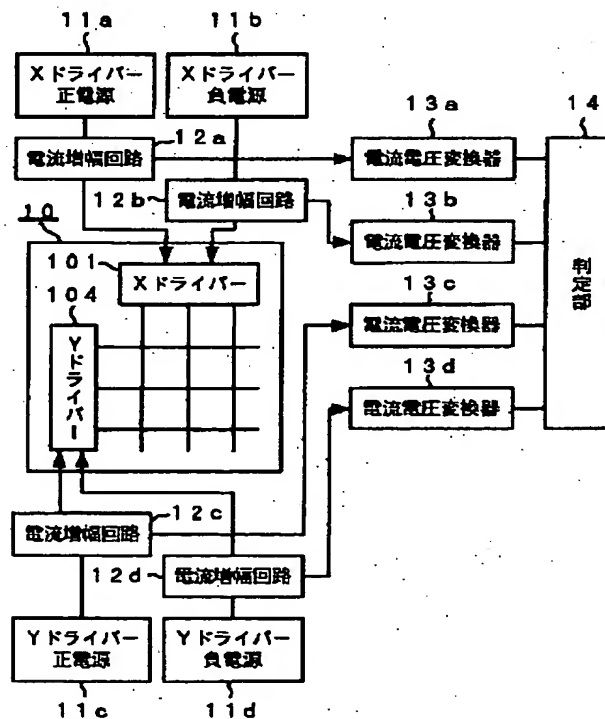
5G435 AA17 BB12 CC09 KK05 KK10

(54) 【発明の名称】 電気光学装置の検査装置及び検査方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶装置のドライバー回路の欠陥を確実にかつ効率的に発見する。

【解決手段】 検査対象である液晶装置内の駆動回路の電源電流値を検出する検出部と、前記検出部の出力に基づき前記駆動回路の欠陥の有無を判定する判定部とを備える。前記判定部は、データ書き込み1周期内において電流値変化の異常な個所を検出することにより前記駆動回路の能動素子の潜在的欠陥を発見する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検査対象である電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を検出する検出部と、前記検出部の出力に基づき前記駆動回路の欠陥の有無を判定する判定部とを備える電気光学装置の検査装置。

【請求項 2】 前記判定部は、データ書き込み 1 周期内において電流値変化の異常な個所を検出することにより前記駆動回路の能動素子の潜在的欠陥を発見することを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 3】 前記判定部は、データ書き込み 1 周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも大きいときに前記駆動回路に欠陥があると判定することを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 4】 前記判定部は、データ書き込み 1 周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも小さいときに前記駆動回路に欠陥があると判定することを特徴とする請求項 2 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 5】 前記検出部は前記駆動回路の正負電源のそれぞれに設けられ、前記判定部は正負電源両方の電流値に基づいて前記駆動回路の欠陥の有無を判定することを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 6】 前記検出部は、前記電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を積分する電流増幅回路と、積分された電流値を電圧値に変換する電流電圧変換器とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 7】 前記判定部は、前記検出部の出力を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段と、サンプリングされたアナログ値をデジタル値に変換する A/D 変換器と、予め定められた規定値に基づき前記デジタル値を評価して欠陥の有無を判定する処理部とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 8】 前記サンプリング手段は、データ書き込み 1 周期ごとにサンプリングを行うことを特徴とする請求項 7 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 9】 前記サンプリング手段は、前記駆動回路の能動素子のオン・オフ動作タイミングにあわせてサンプリングを行うことを特徴とする請求項 7 記載の電気光学装置の検査装置。

【請求項 10】 検査対象である電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を得る段階と、得られた電流値を積分する段階と、積分された電流値を電圧値に変換する段階と、前記電圧値を所定のタイミングでサンプリングする段階と、サンプリングされたアナログ値をデジタル値に変換する段階と、予め定められた規定値に基づき前記デジタル値を評価して欠陥の有無を判定する段階とを備える電気光学装置の

検査方法。

【請求項 11】 検査対象である電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を検出する検出段階と、前記検出段階の検出結果に基づき前記駆動回路の欠陥の有無を判定する判定段階とを備える電気光学装置の検査方法。

【請求項 12】 前記判定段階は、データ書き込み 1 周期内において電流値変化の異常な個所を検出することにより前記駆動回路の能動素子の潜在的欠陥を発見することを特徴とする請求項 11 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 13】 前記判定段階は、データ書き込み 1 周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも大きいときに前記駆動回路に欠陥があると判定することを特徴とする請求項 12 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 14】 前記判定段階は、データ書き込み 1 周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも小さいときに前記駆動回路に欠陥があると判定することを特徴とする請求項 12 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 15】 前記検出段階は前記駆動回路の正負電源それぞれの電流値を検出し、前記判定段階は正負電源両方の電流値に基づいて前記駆動回路の欠陥の有無を判定することを特徴とする請求項 11 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 16】 前記検出段階は、前記電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を積分し、積分された電流値を電圧値に変換することを特徴とする請求項 11 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 17】 前記判定段階は、前記検出段階の検出結果を所定のタイミングでサンプリングし、サンプリングされたアナログ値をデジタル値に変換し、予め定められた規定値に基づき前記デジタル値を評価して欠陥の有無を判定することを特徴とする請求項 11 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 18】 前記判定段階は、データ書き込み 1 周期ごとにサンプリングを行うことを特徴とする請求項 17 記載の電気光学装置の検査方法。

【請求項 19】 前記判定段階は、前記駆動回路の能動素子のオン・オフ動作タイミングにあわせてサンプリングを行うことを特徴とする請求項 17 記載の電気光学装置の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置を含む電気光学装置の検査装置及び検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置の各画素のトランジスタ(TFT)を検査する装置／方法を開示するものとして、特開昭 57-38498 号公報、特開平 3-102328 号公報、特開平 10-104300 号公報、特開平 11-95250 号公報がある。

【0003】これらはいずれも液晶基板上の線欠陥と画素欠陥を検査しようとするものである。線欠陥とは各画素のTFTまでの配線の断線あるいは不良のことであり、画素欠陥とは各画素のTFTの不良のことである。

【0004】例えば、特開平10-104300号公報は、液晶表示装置の検査において、それぞれの補助コンデンサに最大規定値近くの電圧を与えて最大電荷を充電させ、データ線の浮遊容量およびビデオラインの浮遊容量の電荷を零近くまで放電させ、S/N比を従来の装置より10倍以上に向上させて各画素のオープン、ショート10の検査を行なっている。具体的には、液晶を封入する前の状態に於いて、液晶表示装置の補助コンデンサの共通接地端子は接地し、初めにビデオ端子に規定値上限に近いH電圧を与えてTFTのゲートを開き補助コンデンサを最大限に充電する。いわゆる書き込みを行う。続いてTFTのゲートをオフにした状態で共通接地電位のL電圧をビデオ端子に与え、列選択スイッチをオンにしてデータ線をオンにし、データ線の浮遊容量とビデオラインの浮遊容量の電荷を十分に放電させる。その後再度ゲートをオンさせ、各画素を順次選択的に駆動させ、補助コンデンサの電荷情報を読み出し、サンプルホールド回路34等を経て画像処理装置で画像欠陥有無を調べるものである。

【0005】そのために上記従来技術に係る検査装置は、走査タイミング発生部からの信号で基準電圧であるH電圧もしくはL電圧を出力するドライバと、このH電圧及びL電圧をリアルタイムに液晶表示装置のビデオ端子に供給した後、ビデオ端子からの出力信号を読みとりサンプルホールド回路に出力するI/V変換回路とを備える。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、検査後において、液晶基板上の線欠陥や画素欠陥ではなく、TFT液晶ドライバーに使用しているTFTが故障して表示不良になることが、しばしば発生している。検査において、加温動作スクリーニングを行っているが、スクリーニングでは検出できない場合がある。液晶表示装置の画素に関する欠陥ばかりでなく、画素を駆動するドライバー自体の欠陥を確実に効率的に発見することが求められている。

【0007】この発明に係る課題を解決するためになされたもので、ドライバー回路の欠陥を確実に効率的に発見することができる電気光学装置の検査装置及び検査方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電気光学装置の検査装置は、検査対象である電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を検出する検出部と、前記検出部の出力に基づき前記駆動回路の欠陥の有無を判定する判定部とを備えるものである。

【0009】好ましくは、前記判定部は、データ書き込み1周期内において電流値変化の異常な個所を検出することにより前記駆動回路の能動素子の潜在的欠陥を発見する。

【0010】好ましくは、前記判定部は、データ書き込み1周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも大きいときに前記駆動回路に欠陥があると判定する。

【0011】好ましくは、前記判定部は、データ書き込み1周期内における電流値が、予め定められた規定値よりも小さいときに前記駆動回路に欠陥があると判定する。

【0012】好ましくは、前記検出部は前記駆動回路の正負電源のそれぞれに設けられ、前記判定部は正負電源両方の電流値に基づいて前記駆動回路の欠陥の有無を判定する。

【0013】好ましくは、前記検出部は、前記電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を積分する電流増幅回路と、積分された電流値を電圧値に変換する電流電圧変換器とを備える。

【0014】好ましくは、前記判定部は、前記検出部の出力を所定のタイミングでサンプリングするサンプリング手段と、サンプリングされたアナログ値をデジタル値に変換するA/D変換器と、予め定められた規定値に基づき前記デジタル値を評価して欠陥の有無を判定する処理部とを備える。

【0015】好ましくは、前記サンプリング手段は、データ書き込み1周期ごとにサンプリングを行う。

【0016】好ましくは、前記サンプリング手段は、前記駆動回路の能動素子のオン・オフ動作タイミングにあわせてサンプリングを行う。

【0017】この発明に係る電気光学装置の検査方法は、検査対象である電気光学装置内の駆動回路の電源電流値を得る段階と、得られた電流値を積分する段階と、積分された電流値を電圧値に変換する段階と、前記電圧値を所定のタイミングでサンプリングする段階と、サンプリングされたアナログ値をデジタル値に変換する段階と、予め定められた規定値に基づき前記デジタル値を評価して欠陥の有無を判定する段階とを備えるものである。

【0018】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態に係る電気光学装置の検査装置及び検査方法について説明する。図1はこの発明の実施の形態に係る検査装置を液晶表示装置に接続した場合のブロック図を示す。図2は図1の判定部14の内部構造を示すブロック図である。図3はこの発明の実施の形態に係る検査装置の動作説明図である。図4はこの発明の実施の形態に係る検査方法を示すフローチャートである。図5は検査装置の各部の概略波形を示す図である。図6はこの発明の実施の形態に係る

検査方法の説明図である。図7は液晶パネルの内部構成を示す図である。図8は液晶パネルの動作タイミングチャートである。

【0019】図1において、電流増幅回路12a~12d、電流電圧変換器13a~13d及び判定部14からなる検査装置は、液晶装置10のドライバーの電源線に接続されている。液晶装置10には、Xドライバー101用の正負電源11a、11b及びYドライバー104用の正負電源11c、11dが接続されているが、電源から液晶装置10までの間に電流増幅回路12a~12dが挿入されている。これら電流増幅回路12a~12dの出力により、判定部14はドライバーに欠陥があるかどうかの判定を行う。電流増幅回路12a~12dは、電源電流を積分し、さらに増幅して電流電圧変換器13a~13dに送出する。電流電圧変換器13a~13dは電流値を電圧値に変換して判定部14に送出する。なお、液晶装置の詳細構造については後述する。

【0020】図2において、増幅器141~A/D変換器143は電流電圧変換器13a~13dに対応して複数設けられている。図2はそれらのうちの一つを示す。増幅器141は入力された電圧信号を増幅し、サンプリング手段142は増幅された電圧信号の所定の部分をサンプリングする。A/D変換器143はサンプリングされた電圧値をデジタル値に変換してパソコン144に送出する。パソコン144は、入力されたデジタル値を調べ、規定の範囲内に収まっているかどうか判定する。規定の範囲内であれば欠陥がないと判定し、範囲外であれば欠陥の可能性があると判定し、その判定結果を出力する。この発明の実施の形態では、ドライバのTFTに欠陥があるかどうかはシフト動作ごとに消費電流を調べることにより行う。後に詳しく説明するが、シフト動作は周期的であるから、タイミング信号発生回路145はシフト動作に合わせて周期的なサンプリング信号を発生する。欠陥を検出しやすいように、サンプリングのタイミングが定められる。例えば、一周期内の消費電流の合計により欠陥の有無を判定する場合、一周期における最後の電圧をサンプリングすることが望ましい。タイミング信号発生回路145は、サンプリングすべき部分に対応する信号を出力する。

【0021】図7において、液晶装置は周辺回路として、データ線35にデータ信号を供給するためのデータ線駆動回路101(Xドライバー)と、走査線32に走査信号を供給するための走査線駆動回路104(Yドライバー)と、複数のデータ線35に所定電圧レベルのプリチャージ信号NRSを画像信号S1、S2、・・・、Snに先行して夫々供給するプリチャージ回路201と、画像信号S1、S2、・・・、Snをサンプリングして複数のデータ線35に夫々供給するサンプリング回路301とを備える。

【0022】走査線駆動回路104は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLY及びその反転クロッ

ク等に基づいて、所定タイミングで走査線32に走査信号G1、G2、・・・、Gmをパルスの線順次で印加する。

【0023】データ線駆動回路101は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLX及びその反転クロック等に基づいて、走査線駆動回路104が走査信号G1、G2、・・・、Gmを印加するタイミングに合わせて、画像信号線304夫々について、データ線35毎にサンプリング回路駆動信号X1、X2、・・・、Xnをサンプリング回路301にサンプリング回路駆動信号線306を介して所定タイミングで供給する。

【0024】プリチャージ回路201は、スイッチング素子として、例えばTFT202を各データ線35毎に備えており、プリチャージ信号線204がTFT202のドレイン又はソース電極に接続されており、プリチャージ回路駆動信号線206がTFT202のゲート電極に接続されている。そして、動作時には、プリチャージ信号線204を介して、外部電源からプリチャージ信号NRSを書き込むために必要な所定電圧の電源が供給され、プリチャージ回路駆動信号線206を介して、各データ線35について画像信号S1、S2、・・・、Snに先行するタイミングでプリチャージ信号NRSを書き込むように、外部制御回路からプリチャージ回路駆動信号NRGが供給される。プリチャージ回路201は、好ましくは中間階調レベルの画像信号S1、S2、・・・、Snに相当するプリチャージ信号NRS(画像補助信号)を供給する。

【0025】サンプリング回路301は、TFT302を各データ線35毎に備えており、画像信号線304がTFT302のソース電極に接続されており、サンプリング回路駆動信号線306がTFT302のゲート電極に接続されている。そして、画像信号線304を介して、画像信号S1、S2、・・・、Snが入力されると、これらをサンプリングする。即ち、サンプリング回路駆動信号線306を介してデータ線駆動回路101からサンプリング回路駆動信号X1、X2、・・・、Xnが入力されると、画像信号線304夫々について画像信号S1、S2、・・・、Snをデータ線35に順次印加する。

【0026】本図では、データ線35を一本毎に選択するように構成されているが、上述したようにデータ線35を複数本毎にグループ毎に供給するようにしても良い。

【0027】図8に示すように、データ線駆動回路101が有するシフトレジスタには、一画素当りの選択時間t1(ドット周波数)を規定するクロック信号CLXが水平走査の基準として入力されるが、転送スタート信号DXが入力されると、このシフトレジスタからサンプリング回路駆動信号X1、X2、・・・が順次供給される。各水平走査期間において、このような転送スタート信号DXの入力に先行するタイミングで、プリチャージ回路駆動信号(NRG)がプリチャージ回路201に供給される。より具体的には、垂直走査の基準とされるクロック信号CLYがハイレベルとなると共に画像信号(VID)が信号の電圧中

心値(VID中心)を基準として極性反転した後、この極性反転からプリチャージをするまでのマージンである時間 t_3 経過後に、プリチャージ回路駆動信号(NRG)は、ハイレベルとされる。他方、プリチャージ信号(NRS)は、画像信号(VID)の反転に対応して、水平帰線期間で画像信号(VID)と同極性の所定レベルとされる。従って、プリチャージ回路駆動信号(NRG)がハイレベルとされる時間 t_2 において、プリチャージが行われる。そして、水平帰線期間が終了して有効表示期間が始まる時点よりも時間 t_4 だけ前に、即ち、プリチャージが終了してから画像信号が書き込まれるまでのマージンを時間 t_4 として、プリチャージ回路駆動信号(NRG)は、ローレベルとされる。以上のように、プリチャージ回路201は、各水平帰線期間において、プリチャージ信号(NRS)を画像信号に先行して複数のデータ線35に供給する。

【0028】上述のようにXドライバー101は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLX及びその反転クロック等に基づいて、データ線35毎にサンプリング回路駆動信号 X_1 、 X_2 、 \dots 、 X_n を所定タイミングで供給する。Yドライバー104は、外部制御回路から供給される電源、基準クロックCLY及びその反転クロック等に基づいて、所定タイミングで走査線32に走査信号 G_1 、 G_2 、 \dots 、 G_m を順次で印加する。このような動作を行うため、Xドライバー101及びYドライバー104は、内部に直列に接続された多数のシフトレジスタ(S/R)を備えている。図3はこの様子を示す。これらシフトレジスタには共通の電源線が接続されている。これらシフトレジスタは、左から右に向かって順番に動作していく。シフトレジスタが動作するとき、つまり内部のTFTが動作するとき所定の電流が流れる。この電流波形の概略を図5(a)に示す。シフトレジスタに供給されるクロックが周期的であるため、消費電流波形も周期的である。電流波形のピークはシフトレジスタが動作する時点、つまりデータ線あるいは走査線に信号を供給するタイミングである。前述のように、シフトレジスタは左から右に向かって順番に動作していくから、図5(a)の山形の波形はそれぞれひとつのシフトレジスタの動作に対応している。仮に、いずれかのシフトレジスタに欠陥があるとき、当該シフトレジスタの消費電流に異常が見られる。すなわち、図5(a)の電流波形を観察して他とは異なる異常な山形波形を見つけたとき、その波形に対応するシフトレジスタのTFTに欠陥があると判定できる。この発明の実施の形態に係る検査方法は、このような考えに基づくものである。この方法によれば、ドライバーの欠陥を正確に判定できるとともに、その欠陥部位を特定することもできる。

【0029】次に、この発明の実施の形態に係る検査方法を、図4のフローチャートに基づき説明する。欠陥を潜在的に持っているTFTは、オン・オフ動作時に電流

の異常を示す。そこで、TFT駆動用電源電流をアナログ増幅し、データ書き込み1周期内で電流値変化の異常な個所を検出することで、TFTの潜在的欠陥の検査を行う。

【0030】液晶装置10の電源線に挿入された電流増幅回路12により電流値を求めるとともに、電流値を積分する(S1)。図5(a)のような電流波形が得られたとき、これを積分することにより図5(b)のような積分波形が得られる。この積分波形はシフトレジスタの動作に対応して周期的である。積分することにより、1周期内の電流値全体に基づいて欠陥の有無を判定でき、検査の信頼性が向上する。

【0031】電流増幅回路12が出力する電流を電流電圧変換器13により電圧に変換する(S2)。

【0032】変換された電圧を増幅器141により増幅する(S3)。増幅後の波形は図5(c)の上のようになる。

【0033】サンプリング手段142により、増幅された電圧信号の一部のサンプリングする(S4)。サンプルのタイミングは図5(c)の上の電圧波形がピークになる直前である。サンプリング手段142で要求されるセットアップ時間及びホールド時間を満足するように、波形がピークからゼロレベルに戻る時点より所定時間前のタイミングでサンプリングを行う。図5(c)の下はサンプリング波形であり、サンプリング波形の立ち上がりでサンプリングされる。サンプリング波形の選択によっては、立ち下がりでサンプリングされる場合もある。

【0034】サンプリングされた電流値をA/D変換器143によりデジタル値に変換する(S5)。デジタル変換によりコンピュータが取り扱えるようになる。

【0035】デジタルデータをパソコン144により分析し、欠陥の有無を判定する。パソコン144は図示しないデータベースをもち、これに予め正常な電流値の範囲を記憶しておく。例えば、機種、動作周波数ごとにXドライバー、Yドライバーの電源電流を予め求め、記憶させる。これらの値は設計値でもよいし、製品の実測値でもよい。また、要求される信頼性のレベルに応じて何種類か記憶させておいてもよい。パソコン144は、データベースの規定値と観測されたデジタル値を比較し、観測値が規格値を外れるときに欠陥と判定する。

【0036】このことを具体例に基づいて説明する。図3においてシフトレジスタ101-a~101-dが左から順番に動作していくものとする。そのときの増幅器141の出力が図6に示すような波形であったとする。図6(a)の符号a~dはシフトレジスタ101-a~101-dに対応する。シフトレジスタ101-a、b、dの波形は比較的低いレベルに揃っている。これに対し、シフトレジスタ101-cの波形だけは飛びぬけて高い。このような波形を示すシフトレジスタはその時点では動作していても、時間が経過すると動作不良を起こ

す可能性が高い。そこで、このような波形cを示すシフトレジスタは欠陥を有すると判定する。波形cのサンプルされたデータは通常のレベルよりも十分に高いから、パソコン144は欠陥を判定できる。同様に図6(b)に波形が飛びぬけて低い場合の具体例を示す。飛びぬけて高い場合と同様に波形cのサンプルされたデータは通常のレベルよりも十分に低いから、パソコン144は欠陥を判定できる。

【0037】本発明の実施の形態では、正負両方の電源について観測を行っているが、一方についてのみ観測してもよい。両方について観測するときは、それぞれ別々に判定しても、2つの観測結果を総合して判定してもよい。例えば、正負いずれかが規定値を外れているとき欠陥と判定したり、両方が外れているとき欠陥と判定したり、正負両方のデータを加算して判定したり、正負それぞれで異なる判定基準を用いて判定することができる。

【0038】以上のように、この発明の実施の形態に係る検査装置/検査方法によれば、従来発見が困難であった液晶装置のドライバーのTFTの潜在的欠陥を発見することができる。従来において、通常の検査後にTFT液晶ドライバーに使用しているTFTが故障して表示不良になることがしばしば発生し、加温動作スクリーニングを行っているが、スクリーニングでは検出できなかった。本発明の実施の形態によれば、かかる欠陥を有するドライバーの動作電流値に微妙な変化が発生するという知見に基づき、ドライバーの電流値変化を電気的に検出して処理することで欠陥検出を行うことができる。したがって、TFTに潜在的な欠陥があることを検査工程において発見できるので、納入前に不良を発見しCSを向上させるとともに、戻入率を低下させることができる。

【0039】本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【0040】また、本明細書において、手段とは必ずし

も物理的手段を意味するものではなく、各手段の機能が、ソフトウェアによって実現される場合も包含する。さらに、一つの手段の機能が、二つ以上の物理的手段により実現されても、若しくは、二つ以上の手段の機能が、一つの物理的手段により実現されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態に係る検査装置を液晶表示装置に接続した場合のブロック図を示す。

【図2】 この発明の実施の形態に係る検査装置の判定部14の内部構造を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態に係る検査装置の動作説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態に係る検査方法を示すフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態に係る検査装置の各部の概略波形を示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態に係る検査方法の説明図である。

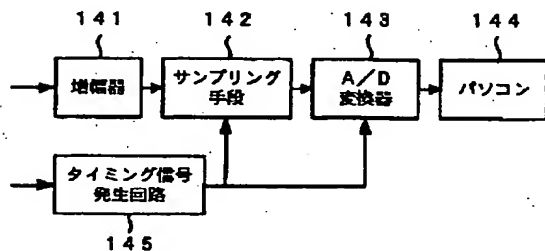
【図7】 液晶パネルの内部構成を示す図である。

【図8】 液晶パネルの動作タイミングチャートである。

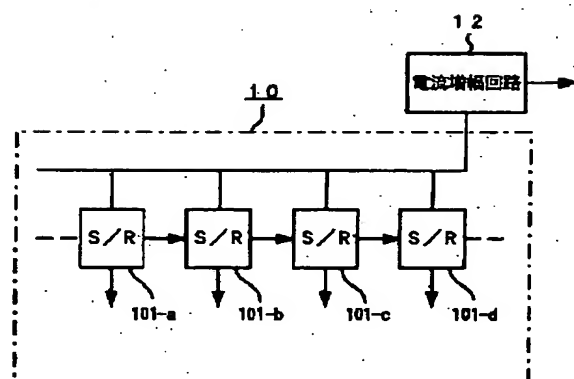
【符号の説明】

- 10 液晶装置
- 11 ドライバー電源
- 12 電流増幅回路
- 13 電流電圧変換器
- 14 判定部
- 101 Xドライバー
- 104 Yドライバー
- 141 増幅器
- 142 サンプリング手段
- 143 A/D変換器
- 144 パソコン
- 145 タイミング信号発生回路

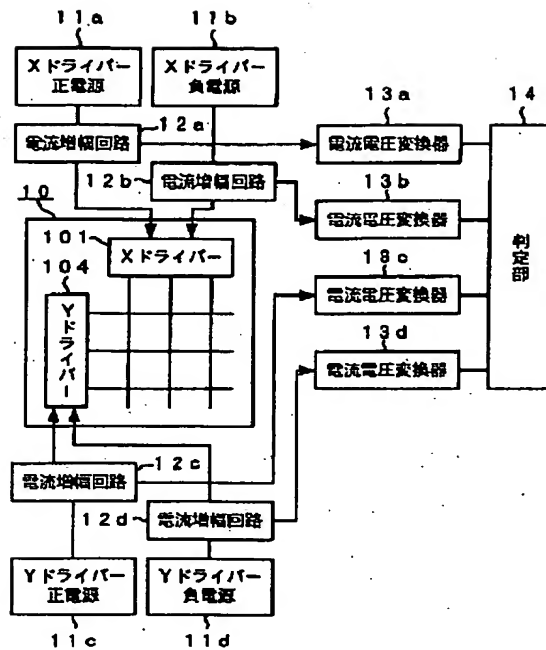
【図2】



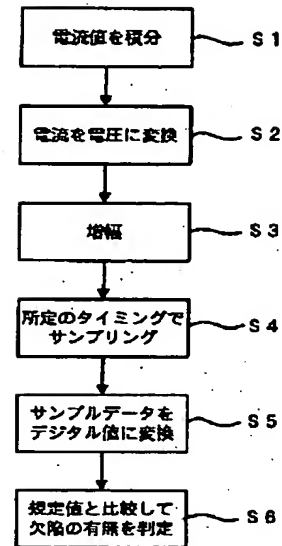
【図3】



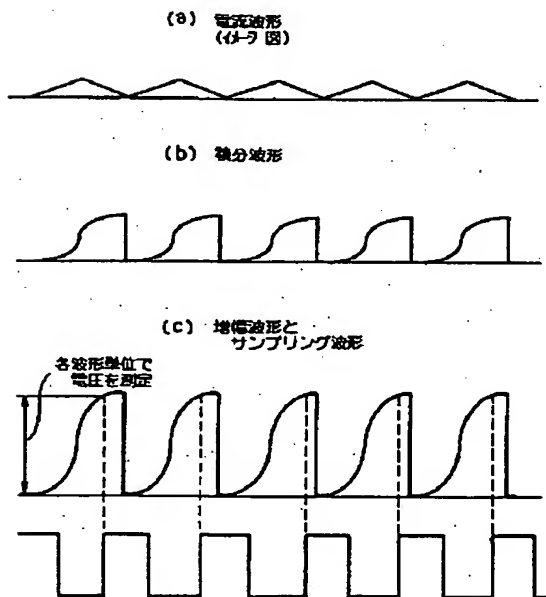
【図1】



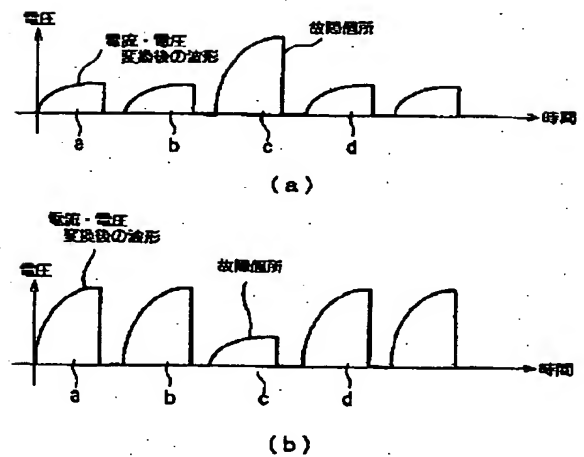
【図4】



【図5】



【図6】



[illegible]